

システム工学

科目ナンバー 3E325
専門 選択 2単位

山根 健

1. 授業の概要(ねらい)

生命体、脳、物理など自然システムおよび情報系、ロボット、プラントなど人工システムの実例を示しながら、システムとは何かを理解し、システムの考え方やその意義について考察します。また、社会的あるいは工学的な問題を解決する方法としてのシステムの設計、構築、制御、そして現実世界における実装、運用について学び、各段階の作業を統合して人工システムを創造するための技術について学びます。

前半はシステムの概論と「システム工学」、後半は「システム科学」に関わる幾つかの分野を概観します。条件が整えば、一部で実習を取り入れる予定です。

この科目は、DP4Eに関連します。

2. 授業の到達目標

到達目標は次の3つです。

- (1) 学生は、「システム」とは何かについて具体的な例を用いて説明できる
- (2) 学生は、工学的なシステムを計画・設計、構築、運用するための技術や知識について説明できる
- (3) 学生は、複雑なシステムについて説明できる

3. 成績評価の方法および基準

中間試験(30%)、レポート課題(30%)、期末試験(40%)を目安として評価します。その他の演習課題は加点対象とします。1/3以上欠席した学生は受験資格を失います。

演習課題とレポート課題の一部についてはコメントをつけて返却します。また、学生からのアクションがあれば試験についてもコメントや解説をします。

4. 教科書・参考文献

教科書

教科書は定めません。授業に必要な資料は印刷物を配布しますし、適時、LMS上にアップロードされたテキストとコンテンツを使用します。また、参考図書として「山田新一、藤川英司、安信誠二、システム工学通論、コロナ社、2001年、ISBN 978-4-339-02383-1」を利用してください。

5. 準備学修の内容

メールやLMSなど、学内の情報システムを使用できる前提で授業を行います。

毎回、次の授業内容に関する宿題が出題されますので、A4で1枚程度にまとめて授業の始めあるいは終わりに提出してください。宿題に取り組むことで予習をしてください。また、その簡単な解説を授業の中で行います。授業後は宿題の解説を含めて授業内容を復習してください。予習に0.5時間、復習に1.5～2時間必要です。

なお、第1回の宿題は、「システムとは何か。システムの定義を幾つか調べて、出典を示しながらレポートとしてまとめよ。」です。A4で1枚程度のレポートを作成してください。

6. その他履修上の注意事項

LMS上のテキストおよびコンテンツは適時修正されることがあります。ファイル名に記されているバージョン情報を確認して、常に新しいテキストおよびコンテンツで取り組むようにして下さい。また、さらなる学習のため、「星野力、はやりわかしシステムの世界、共立出版、1993年、ISBN 4-320-02645-4」などテキスト中に参考文献として載せてある文献を利用してください。

7. 授業内容

- 【第1回】 導入:授業ガイダンス、システムとは何か、システム環境、システム境界、サブシステムなど
- 【第2回】 様々なシステム:実体システム、概念システム、自律分散システムなど
- 【第3回】 システムズアプローチ:システム開発の4つのフェーズ、システムズプランニングなど
- 【第4回】 システム設計技法:システム予測技法(外挿法、関連樹木法、ブレンストーミングなど)
- 【第5回】 システム設計技法:システム構造化技法(構造モデル、KJモデルなど)
- 【第6回】 システム設計技法:システム評価技法(マトリクス法など)、システム管理技法(ガンチャート、PERTなど)
- 【第7回】 システム最適化技法:最適化問題の定式化、シンプレックス法、知的工学的手法など
- 【第8回】 システム再考
- 【第9回】 システムの信頼性:信頼度関数、故障密度関数、故障率、修理率など
- 【第10回】 シミュレーション:モデリング、シミュレーション、グラフによる図的表現など
システム制御:フィードフォワード制御、フィードバック制御、PID制御など
- 【第11回】 複雑系I:フラクタル、カオスなど
- 【第12回】 複雑系II:セルオートマトン、パーコレーションなど
- 【第13回】 ゲーム理論:利得表、最適戦略、ナッシュ均衡、ジレンマなど
- 【第14回】 知能システム:古典的AI、シンボルグラウンディング問題、フレーム問題など
- 【第15回】 まとめ、一般システム理論の紹介、システム工学・科学に関連するその他の話題の紹介など